专刊：建设世界科技强国——科技十年回顾与展望
World Science and Technology Power Construction—Last Ten Years Review and Future Trend of Science and Technology of China

战略与决策研究
Strategy & Policy Decision Research

引用格式：贺德方, 汤富强, 刘辉. 科技改革十年回顾与未来走向. 中国科学院院刊, 2022, 37(5): 578-588.
He D F, Tang F Q, Liu H. Ten-year review and future trend of scientific and technological reform. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2022, 37(5): 578-588. (in Chinese)

科技改革十年回顾与未来走向

贺德方[1]　汤富强[1]　刘　辉[2*]

1 中华人民共和国科学技术部 北京 100862
2 科学技术部科技人才交流开发服务中心 北京 100045

摘要　文章从科技宏观治理、攻关应急体制机制、科研人员全职业生涯、科研活动全链条、企业全生命周期、创新主体、区域创新和科技创新全生态等方面，系统回顾了党的十八大以来我国科技改革近10年实践探索与效果；分析了主要创新型国家在科技改革中呈现出的战略统筹加强、政府干预增强、重视颠覆性创新和未来技术、加大人才培养引进力度、注重开放科学与科技安全平衡等新动向。在此基础上，探讨了面向未来的科技改革走向，提出了支撑世界科技强国建设和实现科技自立自强的改革思路与展望。

关键词　科技改革，科技创新，创新治理，创新政策，改革走向

DOI　10.16418/j.issn.1000-3045.20220412003

党的十八大以来的10年是我国科技改革广度和深度全面拓展的重要时期，从科技领域拓展到经济社会发展与国家安全各领域，改革的内涵和边界不断丰富发展。以习近平同志为核心的党中央高度重视科技改革，围绕建设创新型国家和世界科技强国目标，加强科技创新和制度创新“双轮驱动”，出台了实施创新驱动发展战略的顶层设计文件，制定了深化科技体制改革的实施方案。各项任务全面落实，形成了系统、完备、有效的政策体系，2022年新修订实施的《中华人民共和国科学技术进步法》将这些改革成果固化为法律，上升为国家意志。本文系统回顾了十八大以来我国科技改革的10年历程，总结经验，凝练成果，分析形势，审视问题，并探讨了面向未来的科技改革走向。

1 我国科技改革10年主要进展与成效

10年来，我国科技改革始终以调动科技人员积极性和强化科技对国家发展与安全支撑为主线，按照

*通信作者
修改稿收到日期：2022年4月23日

顶层设计先行、立梁架柱跟进、改革攻坚聚焦、政策落地见效的整体脉络，逐步确立了科技改革的“四梁八柱”制度框架，在重点领域和关键环节取得实质性进展[1]，实现全面发力、多点突破、纵深发展，助推国家创新体系效能显著提升。主要体现在以下 9 个方面。

1.1 健全国家科技治理体制，加强科技宏观统筹

从国家宏观层面加强科技治理和科技治理体系已成为趋势[2]。我国将完善科技宏观治理机制作为科技改革的重要内容，加强对科技创新的职能统筹、要素统筹和监管统筹，推进国家科技治理体系和治理能力现代化。

加强科技宏观管理职能统筹，组建国家科技咨询委员会，建立国家科技领导小组与国家科技体制改革和创新体系建设领导小组；整合科学技术部、原国家外国专家局职能，重新组建科学技术部，并将国家自然科学基金委员会改由科学技术部管理，把科技创新工作和人才引进工作、基础研究和应用研究统筹起来，推动科技管理职能从分钱、分物、定项目转变为“抓战略、抓改革、抓规划、抓服务”。加强系统谋划和顶层设计，动态编制发布并持续推动落实以 15 年为周期的国家中长期科技发展规划和以 5 年为周期的科技创新规划。加强各类创新要素统筹，推进项目、人才、基地一体化部署，优化整合中央财政科技计划，强化科技计划资源统筹与战略聚焦。加强监管统筹，形成科技大监督格局。成立科技伦理委员会，建立分层分级的科技伦理治理体系。制定国家科技安全政策，增强科技安全保障能力。

1.2 建立科技攻坚和应急体制机制，强化国家战略科技力量

科技已成为应对重大危机与突发事件的重要手段。科技改革围绕国家战略急需，加强战略科技力量建设，建立科技攻坚和应急攻关体制机制，提高应急应变能力。在重大创新领域建设国家实验室，重组全国重点实验室体系，提升高水平研究型大学、国家科研机构、科技领军企业的创新能力，加强协同创新，形成国家战略科技力量体系化布局。探索构建社会主义市场经济条件下的新型举国体制，建立完善关键核心技术攻关组织体系和新冠肺炎疫情应急科研攻关机制，取得一批重大成果。

在基础原材料、高端芯片、工业软件、医疗器械、疫苗等方面的关键核心技术领域加强攻坚，在人工智能、量子信息等前沿领域前瞻部署实施一批战略性、储备性技术研发项目，为保障产业链、供应链和国家安全提供有力支撑。截至 2022 年 4 月 13 日，我国自主研发的新冠肺炎首款中和抗体有效药物、99 款检测试剂新产品已上市使用；29 款疫苗进入临床试验，7 款获得了附条件上市或者紧急使用的批准，国内累计接种超过 33.06 亿剂。

1.3 完善科研人员全职业生涯激励政策，科研人员创新活力竞相迸发

创新驱动实质上是人才驱动。科技改革以激发和调动人的创新创造积极性为出发点和落脚点，对不同职业生涯阶段的科研人员实施针对性的支持政策，改革科技人才发现、培养、使用、引进、激励等机制，构建具有全球吸引力和竞争力的人才制度环境。

针对职业生涯早期（30 岁以前）的科研人员，设立专门的博士、博士后资助基金，允许其利用科研经费招收培养博士生。针对成长期（30—45 岁）科研人员，国家自然科学基金提高青年科学基金、优秀青年科学基金、杰出青年科学基金项目资助强度，2021 年青年科学基金资助数量已达 21 072 项。国家重点研发计划专门设立青年科学家项目，支持青年科技人才“挑大梁”。针对成熟期（45 岁以后）科研人员，加强战略科学家、帅才科学家、领军人才和团队培养，在国家科技计划中实行首席科学家负责制。深化院士制度改革，推动院士称号回归学术性荣誉性本质，发挥院士“四个表率”作用。对各类科技人才实行分类评

价，即“干什么、评什么”；建立以科技创新能力、质量、实效、贡献为导向的科技人才评价体系。2012—2020 年，我国研发人员全时当量从 324.68 万人年增长到 523.45 万人年，连续多年居世界第一（图 1）。

1.4 强化对科研活动全链条政策支持，科研组织效率和科技产出质量进一步提高

以提高科研组织效率和增强原始创新能力为目标，建立覆盖科研活动全链条的支持政策，形成从基础研究到应用研究再到成果转化的完备政策工具箱，提高我国科研活动投入产出效益。

加强财政资金对科研活动的稳定支持，建立完善基本科研业务费、中国科学院战略性先导科技专项、科技创新工程等稳定支持机制。创新科研项目组织机制，系统改革国家自然科学基金，加强自由探索和国家目标导向相衔接；实行“揭榜挂帅”“赛马制”等新型项目组织模式。完善研发过程管理制度，赋予科技领军人才和科研单位更大的科研自主权；实行以信任为前提的经费管理方式，简化预算编制、实行“包干制”，让经费更好地为人的创造性活动服务；实行重大科研基础设施和科研仪器开放共享制度。强化科技成果转化激励机制，扩大税收优惠政策惠及面，赋予科研人员职务科技成果长期使用权和所有权，充分激发科研人员转化科技成果的积极性。2021 年，我国的基础研究投入达 1 696 亿元，占全社会研发投入的比例达到 6.09%；全国技术市场合同成交额增至 2012 年的 5.79 倍（图 2）。

1.5 构建覆盖企业全生命周期的普惠性创新政策体系，企业创新内生动力有效激发

以激发企业创新动力为重点，注重产业政策与创新政策协同，优化、完善企业支持政策，加强对企业创新的竞争前支持；对不同所有制类型、内外资企业一视同仁，实行普惠性政策；基本建立了覆盖企业全生命周期的科技创新政策体系[3]，推动企业成为技术创新决策的主体、研发投入的主体、项目组织的主体和科技成果转化的主体。

对于种子期企业，建设由众创空间、孵化器和加速器等构成的创业孵化体系，加强初期培育。对于初创期企业，出台天使投资和创业投资税收减免政策，引导风险资本支持企业早期发展。对于成长期和成熟期企业，设立科创板、创业板、北京证券交易所，畅通科创企业上市直接融资渠道，实施高新技术企业所得税优惠、国有科技型企业股权激励、对国有企业实行研发投入视同利润考核等政策，促进企业高水平研发和创新。对于各成长阶段和各类型企业实行研发费用加计扣除、研发设备加速折旧等普惠性政策，将科技型中小企业加计扣除比例提高到 100%，汇算清缴由按年度改为

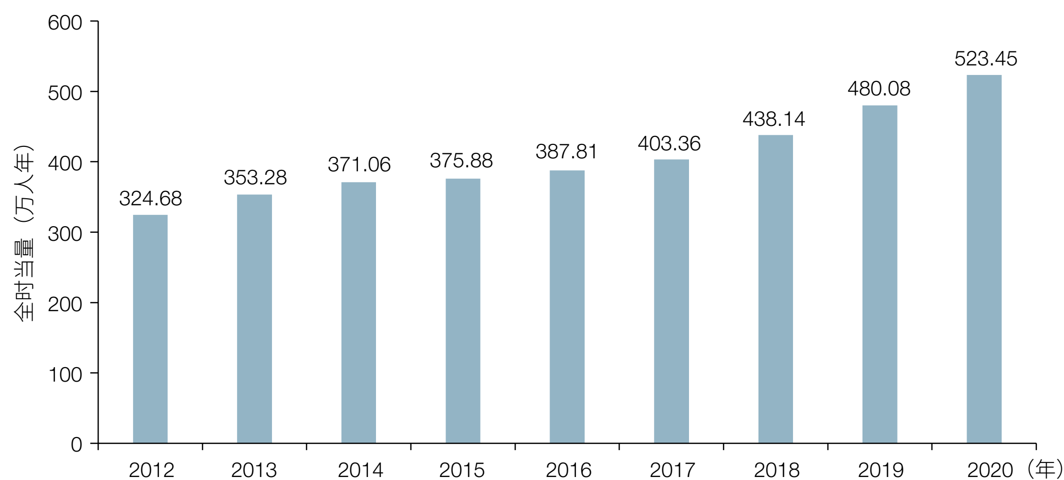


图 1　2012—2020 年我国科研人员全时当量

Figure 1　Full-time equivalent of Chinese researchers from 2012 to 2020

按季度进行，让企业及时受益。自 2012 年以来，企业享受加计扣除和高新技术企业税收优惠政策减免税额连续多年呈现高增长，超过中央财政科技投入水平，已成为激发企业创新动力的重要政策工具（图 3）。

1.6 推动高校与科研院所科研体制机制改革，增强原始创新策源能力

高校和科研院所是基础研究的重要平台和高水平人才的聚集高地。以发挥高校、科研院所主观能动性为重点，优化科研体制机制，激发创新活力，提升原始创新能力，增加高质量科技成果源头供给。

强化高校基础研究能力，统筹推进世界一流大学和一流学科建设；实施“珠峰计划”，建立基础学科、前沿科学研究中心，大力培养原创型人才。科研院所突出国家使命导向，推行章程管理，建立绩效管理制度，探索建立以绩效为导向的稳定支持机制，政府强化目标管理、减少微观干预，赋予法人更大自主权，充分调动创

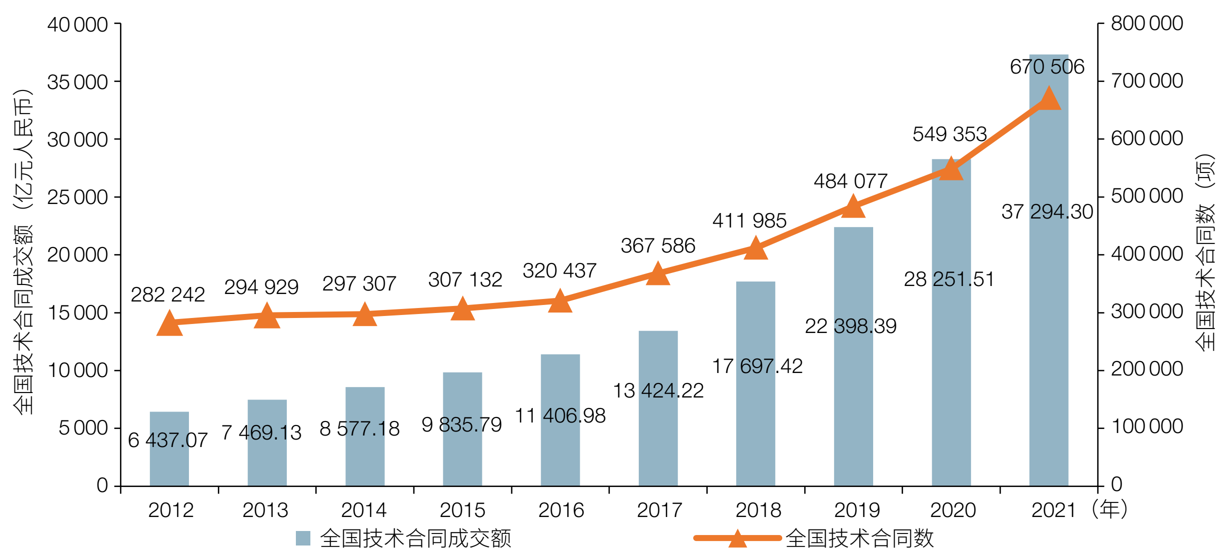


图 2　2012—2021 年全国技术合同数及成交额

Figure 2　Number of China national technology contracts and transaction volume from 2012 to 2021

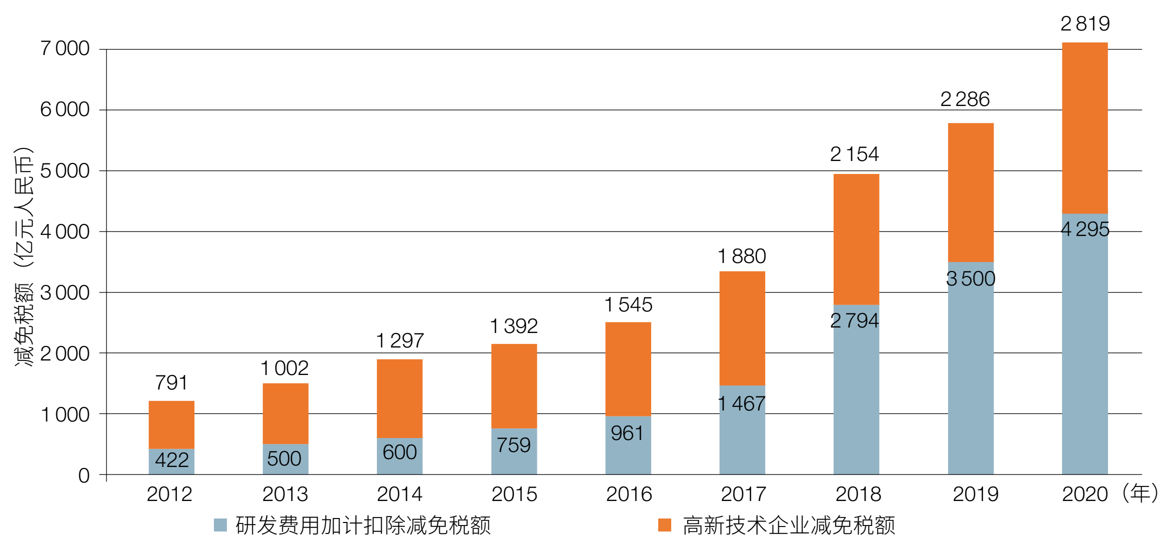


图 3　2012—2020 年我国企业研发费用加计扣除和高新技术企业税收政策减免税额

Figure 3　Additional deduction of China enterprise R&D expenses and tax reduction and exemption of high-tech enterprises from 2012 to 2020

2020 年加计扣除数据根据国家税务总局 2021 年前 10 个月数据推算

The additional deduction data in 2020 is calculated according to the data of the State Administration of Taxation in the first 10 months of 2021

新积极性。高校和科研院所原始创新能力不断提升，在国际科技论文和 PCT①专利数量产出方面均实现多年快速增长。2020 年，我国国际科技论文产出数量增至 2012 年的 3.48 倍，PCT 专利数量增至 4 倍（图 4）。

1.7 打造区域科技创新中心和创新集群，形成区域创新发展“雁阵”格局

创新活动的区域集聚趋势越来越突出，越是知识密集型经济集聚趋势越明显[4]。区域创新改革坚持重点突破、协同推进，对发达地区与欠发达地区同步推进创新驱动发展，东、中、西部各有侧重；加快推动科技创新中心、改革高地、创新集群、东西部结对创新体制机制建设，推动区域创新协同发展。

建设北京、上海、粤港澳大湾区三大国际科技创新中心，打造具有全球影响力的创新策源地。在8个地区开展区域全面创新改革试验，取得一批重要制度成果。推动国家自创区和高新区高质量发展，打造创新增长极。2020 年，国家高新区研究与试验发展（R&D）经费内部支出占全国 R&D 支出达到 37.7%（图 5）。推

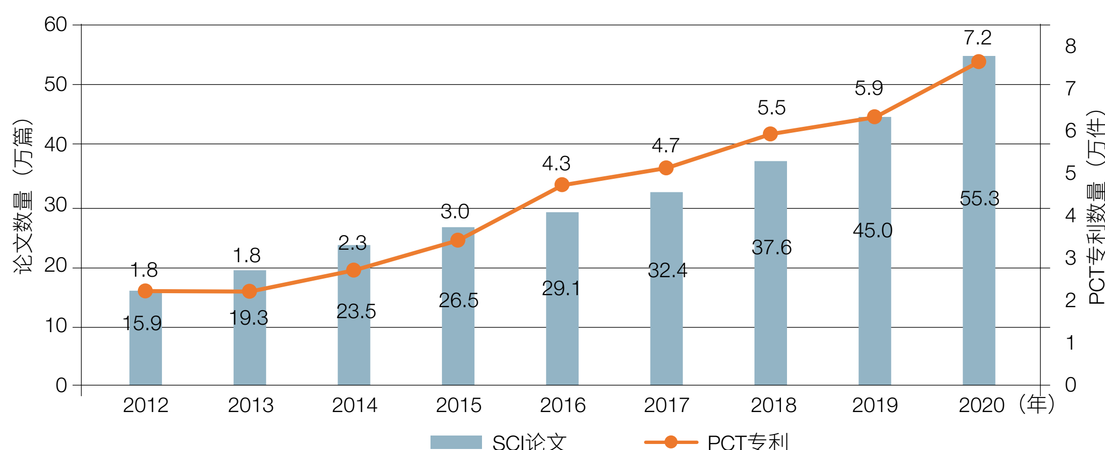


图 4　2012—2020 年我国国际科技论文和 PCT 专利数量

Figure 4　Number of international scientific papers and PCT patents in China from 2012 to 2020

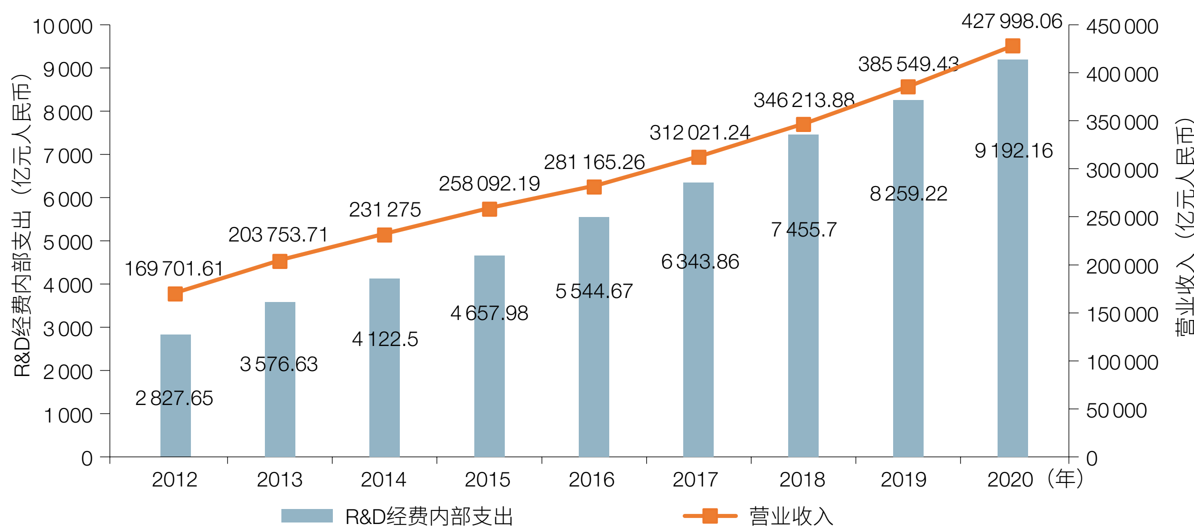


图 5　2012—2020 年国家高新区 R&D 经费内部支出和营业收入增长情况

Figure 5　Growth of internal expenditure and operating income of R&D in national high-tech zones from 2012 to 2020

① 《专利合作条约》（Patent Cooperation Treaty，PCT）是于 1970 年签订的在专利领域进行合作的国际性条约，于 1978 年生效。该条约提供了关于在缔约国申请专利的统一程序。依照专利合作条约提出的专利申请被称为专利国际申请或 PCT 国际申请。

进创新型省份、创新型城市建设，加强京津冀、长三角、粤港澳大湾区等跨区域协同创新。各地方不断强化创新支持力度，出台科技创新专门法律，地方财政科技投入实现持续增长。2021 年，地方财政科技投入占央地总投入比重达 65.4%，在科技投入大格局中的地位和作用越来越重要。

1.8 完善科研诚信和科技伦理制度规范，引导科研行为坚守底线、向善而行

科研诚信是科技创新的“基石”，科技伦理是科研行动的“底线”，科技评价是科研活动的“指挥棒”。持续推动科研诚信、科技伦理、科技评价等方面制度建设，保障科研活动的有序开展。

大力弘扬科学家精神，加强作风学风建设；建立涵盖科研活动全流程的科研诚信管理体系和部门联合惩戒机制，在新修订的《中华人民共和国科学技术进步法》中设立“监督管理”专章，严肃查处违背科研诚信要求的行为，对科研不端行为零容忍。健全科技伦理治理机制，出台加强科技伦理治理的意见；推行负责任的创新，守好伦理“底线”，引导科技向善。发挥科技评价“指挥棒”作用，开展项目评审、人才评价、机构评估改革；破除“四唯”倾向，避免评价结果与物质利益过度挂钩，树立以科技创新质量、能力、实效、贡献为核心的评价导向。

1.9 坚定不移扩大科技对外开放合作，主动融入全球创新网络

开放与合作是当前时代发展的大趋势。面对国际环境的深刻变化，科技改革始终坚持科技开放合作不动摇，不断拓展科技开放合作深度和广度，积极主动参与全球科技治理，为解决全球科技难题与挑战贡献中国力量。

加强政府间科技合作，提升科技创新合作的层次和水平，与多个国家建立创新对话机制；实施“一带一路”科技创新行动计划，实施科技人文交流、共建联合实验室、科技园区合作、技术转移 4 项行动，拓展政府、民间科技合作的领域和空间。深度参与并牵头组织国际大科学计划和大科学工程，有序开放国家科技计划，鼓励支持各国科学家共同开展研究。

1.10 小结

总的来看，10 年来，通过不断深化科技改革，国家科技治理体系和治理能力进一步加强，国家创新体系整体效能显著提升。2012—2021 年，我国全社会 R&D 费用支出由 1.02 万亿元增长到 2.79 万亿元，占国内生产总值（GDP）比重由 1.98% 上升到 2.44%，接近经济合作与发展组织（OECD）国家平均水平；我国国家创新能力全球排名由第 34 位上升至第 12 位，迈进创新型国家行列。

2 世界主要国家科技改革趋势

当前，百年变局、世纪疫情叠加，科技创新日益成为各国战略的核心和大国博弈的焦点，主要创新型国家在科技改革方面出现新动向。

2.1 加强国家科技宏观治理机制建设，强化对科技创新的战略统筹

随着新兴技术蓬勃发展和国家科技竞争日趋激烈，在国家层面把握科技方向和发展机遇、推动经济社会发展，已经成为一种必要手段。许多国家对科技顶层决策机制进行了改革，建立了由国家元首/政府首脑亲自挂帅的国家科技创新战略决策（议事）机构，以确保能从国家整体利益出发制定统一的科技创新战略规划和政策。例如：美国于 2021 年重新恢复了总统科学顾问一职，由其兼任科技政策办公室（OSTP）主任，并首次将此职位提升为内阁层级[5]；日本内阁府将综合科学技术会议（CSIP）改组为综合科学技术与创新会议（CSTI），由内阁总理大臣（首相）牵头[6]，强化科技创新决策“司令塔”地位。

2.2 政府对科技创新活动的干预显著增强，更加突出国家目标与使命导向

各国普遍认识到了科技创新在国家竞争、构造国

家发展新优势中的关键作用，在保持学术独立性的同时，在事关国家目标和公共利益的关键领域，采取了更有力的措施引导科技创新活动，从战略、政策、要素配置等方面加强干预。① 加强了国家对中长期科技发展的导向。2018 年，德国联邦政府发布《研究与创新为人民——高技术战略 2025》，在每一个优先发展主题中，都确定了若干使命和资助计划时间表[7]。② 大幅提高对科技创新活动的资助强度与政策优惠力度。英国 2020—2021 年公共财政科研投入首次突破 100 亿英镑[8]。德国《研究津贴法》提出，企业可根据研发人员支出和委托研究支出的 60% 申请研究补贴，每家企业最高补贴 50 万欧元[9]。③ 强化科技应急应变能力。为在新冠病毒疫苗竞争中后来居上，美国推出“曲速行动”（OWS）计划[10]，综合使用了政府采购、支持技术的多元化投资、广泛的供应链管理和运输交付系统等多种政策工具，使新冠疫苗的研发、生产、分发周期从 4—10 年压缩到 10 个月以内。

2.3 更加重视颠覆性创新和未来技术，保持关键领域技术优势

随着关键技术领域的竞争日趋激烈，主要创新型国家提高政策力度并创新组织机制，注重利用财政、机构、产业等政策工具，拉动关键领域和未来技术领域的科技创新。

具体包括：① 加强对关键技术领域的研发资助力度。2018 年，美国《国家量子计划法案》提出启动一项为期 10 年的“国家量子计划”，第一个 5 年拨款 13 亿美元支持量子计算研发，从而保证美国在量子信息领域的领先地位[11]。② 创新颠覆性技术和未来技术研发组织机制。美国总统科技顾问委员会（PCAST）相关报告建议建立未来产业研究所，期望通过组织创新为未来产业的发展带来新的革命性新范式[12]，抢占未来技术制高点。英国在 2021 年模仿美国国防部高级研究计划局（DARPA）成立了政府高级研究与发明署（ARPA)，推进高风险、高回报的颠覆性创新。③ 加强对关键技术的组织推进。美国在 2021 年 6 月由参议院通过的《美国创新与竞争法案》[13]基础上，2022 年 2 月由众议院修改通过了《2022 年美国创造制造业机会和技术卓越与经济实力法案》（简称《美国竞争法案》），提出设立“技术与创新局”（TIP Directorate），加强了对关键技术领域特别是信息、能源、生物医药等相关领域的支持②。

2.4 加大科技人才培养与引进力度，提高对顶尖人才的吸引力

近年来，世界各国以科技为核心的综合国力竞争逐步前移到基础研究[14]。各国在延续长期支持策略基础上，加强了基础研究支持及相应的人才队伍建设。① 放宽本国高端人才签证要求。英国推出“全球精英签证”且不设数额上限[15]，以吸引世界上最顶尖的科学家、研究人员、技术人员到英国定居。② 简化人才流入管理并限制人才外流。美国政府于 2022 年优化 EB-2 高级人才申请“国家利益豁免”流程，为顶尖人才流入提供制度便利；并且，在《美国竞争法案》中规定，禁止美国联邦科学机构的任何人员参加任何外国政府的人才引进计划[16]。③ 持续加大本国科技人才支持力度。日本围绕“诺贝尔奖计划”目标，不断增加面向青年研究人员的研究资金，营造青年研究人员独立研究的环境，培养和留住具有专业知识且不拘泥于常规思维的人才，打造具备世界最高教育和研究水平的研究生院等。

2.5 更加注重开放科学与科技安全的平衡，保障科学发展与成果可控

开放科学主要包括科学知识（如出版物、数据、软件及源代码等）的开放获取、开放科学基础设施、

② National Science Foundation Establishes New Directorate. [2021-04-13]. https://cgsnet.org/national-science-foundation-establishes-new-directorate.

社会主体的开放参与、与其他知识体系的开放对话和科学交流等。在知识分享和跨界交流合作等方面，科研体系转向“开放科学”已成为常态[17]。欧盟正在建立欧洲开放科学云，加强欧盟资助项目成果与数据开放，并开发适应开放科学的学术评价体系与人员激励机制。与此同时，在技术创新特别是涉及国家发展与产业竞争技术方面，进一步加强了科技安全管理。《美国竞争法案》提出，拟启动“科研安全行动计划”以防范其科研资助成果被国外获取。此外，科睿唯安、德温特等全球信息服务商在科技引文、专利等领域不断加大信息资源建设和整合力度，逐步形成对科学数据的管控和垄断能力，可能成为极限状态下的限制性工具。

3 面向未来深化科技改革的思考与展望

相比于科技强国建设目标要求，我国国家创新体系还存在不适应、不完善之处，国家战略科技力量还不够壮大，科技支撑国家安全和战略急需的长期积累和应变能力还不够强。习近平总书记指出，科技领域是最需要不断改革的领域。当前，科技创新由科研小领域向经济社会大领域加速拓展，由“跟跑”为主转向更多领域“并跑”“领跑”，由“底线思维”转向“极限思维”。面向未来，需要聚焦制约科技自立自强最紧迫的痛点、难点发力，加强党对科技工作的全面领导，发挥国家作为重大科技创新组织者作用；进一步加强科技领域的宏观统筹，夯实原始创新基础能力；把握科技全球趋势发展动向，坚定不移深化改革，从实践载体、制度安排、政策保障、环境营造上协同发力，提升国家创新体系整体效能，为建设世界科技强国提供有力支撑。

（1）完善国家科技治理结构，增强科技创新整体统筹。进一步加强党中央对科技创新的集中统一领导，完善国家科技宏观管理体制，发挥社会主义市场条件下的新型举国体制优势，体现国家新发展格局、适应科技创新规律演变，加强国家重大任务、各类创新主体、创新要素投入的统筹力度，提升体系化能力和重点突破能力。

（2）强化国家战略科技力量，加强各类主体创新能力建设。对国家战略科技力量进行系统化布局，通过体制机制设计和政策支持，加快建设以国家实验室为龙头的国家战略科技力量；提升高校和科研院所原始创新能力和高质量成果供给能力，培育壮大科技领军企业，形成创新能力突出、形态多样、定位清晰的创新主体，建立一支更可依赖的国家战略科技力量。

（3）创新关键核心技术和未来技术组织机制，提高原创突破能力。完善关键核心技术攻关体制机制，探索适应前沿技术和未来技术的科研组织实施机制；全方位加强原创性基础研究，强化对冷门学科、基础学科和交叉学科的长期稳定支持；加强引领性、前瞻性技术布局，建立非共识项目和颠覆性技术的支持机制。

（4）健全科技人才发展体制机制，造就更多高水平科技人才。完善科技人才发现、培养、使用、激励机制，加强科研人员全职业生涯的政策贯通衔接，强化人才培育与项目、基地建设的结合；注重发挥战略科学家作用，加大青年科技人才的培养支持力度，造就关键领域高水平人才队伍，激发人才更好发挥作用。

（5）优化科技投入结构，提高科技投入效率。建立多元化科技投入机制，稳步加强中央财政投入力度，强化对地方科技投入的引导和行动协调，综合利用财政、税收、金融、产业、社会组织等多重政策工具，引导企业资金、金融资本和各类社会资金投入科技创新。政府财政加大对基础研究和共性技术研究投入力度，建立长周期持续稳定支持机制。发挥好市场配置资源的决定性作用，引导企业加大基础研究投入。

（6）着力优化科研生态，厚植创新土壤。加强

科研诚信制度体系建设，健全科技伦理治理体制，加强作风学风建设，大力弘扬科学家精神，统筹发挥政府、单位和学术共同体对科研活动的外部规范和自律作用。加强科技伦理治理，强化价值观引导，实行负责任的创新。健全以创新能力、质量、实效、贡献为导向的科技人才评价体系，构建尊重创造、包容失败、释放活力的创新生态系统。

（7）提高创新体系对外开放度，提升科技开放合作水平。更加积极主动地融入全球创新体系，突破国际科技创新合作壁垒，进一步拓展政府间国际科技合作，提高国家科技计划开放程度；牵头发起国际大科学计划和大科学工程，扩大民间科技合作开放交流。设立面向全球的科学基金，实施访问学者计划，让更多年轻人来中国深造，为世界培养人才。在开放的同时也加强科技安全管理，应对风险与挑战。

参考文献

1 王志刚. 矢志科技自立自强 加快建设科技强国. 求是, 2021, (6): 21-26.
Wang Z G. Determined to be self-reliant and self-reliant in science and technology, and speed up the construction of a strong country in science and technology. Qiu Shi, 2021, (6): 21-26. (in Chinese)

2 樊春良. 国家科技治理体系的理论构架与政策蕴含. (2022-03-03)[2022-04-07]. http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1117.g3.20220224.1039.002.html.
Fan C L. Theoretical framework and policy implications of national science and technology governance system. (2022-03-03)[2022-04-07]. http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1117.g3.20220224.1039.002.html. (in Chinese)

3 贺德方, 周华东, 陈涛. 我国科技创新政策体系建设主要进展及对政策方向的思考. 科研管理, 2020, 41(10): 81-88.
He D F, Zhou H D, Chen T. Major achievements and development direction in construction of China's science and technology innovation policy system. Science Research Management, 2020, 41(10): 81-88. (in Chinese)

4 陈劲, 梁靓, 吴航. 开放式创新背景下产业集聚与创新绩效关系研究——以中国高技术产业为例. 科学学研究, 2013, 31(4): 623-629.
Chen J, Liang L, Wu H. Industrial agglomeration and innovation performance under the background of open innovation: evidence from Chinese high-tech industries. Studies in Science of Science, 2013, 31(4): 623-629. (in Chinese)

5 方陵生. 美国2021年十大科技政策. 世界科学, 2021, (5): 44-46.
Fang L S. Top Ten Science and Technology Policies of the United States in 2021. World Science, 2021, (5): 44-46. (in Chinese)

6 张颀, 彭丽红. 日本综合科技创新会议（CSTI）中的科技外交工具研究. 今日科苑, 2021, (9): 39-46.
Zhang Q, Peng L H. Research on S&T diplomacy tools in council for science, technology and innovation (CSTI). Modern Science, 2021, (9): 39-46. (in Chinese)

7 樊春良. 当前科技发展趋势及各国战略应对述评. 人民论坛·学术前沿, 2019, (24): 14-35.
Fan C L. Review of the development trend of science and technology and the strategic response of various countries. Frontiers. 2019, (24): 14-35. (in Chinese)

8 Erik Stokstad. After Brexit, U.K. budget offers boost to science. Science, 2020, 367: 1291.

9 李研. 后默克尔时代德国科技政策展望. 现代国际关系, 2021, (6): 10-17.
Li Y. Prospects of Germany's S&T policy in the post-Merkel era. Contemporary International Relations, 2021, (6): 10-17, 59. (in Chinese)

10 郑溪文. 美国疫苗研发搞"曲速行动"是福是祸?. 世界知识, 2020, (18): 70.
Zheng X W. Is it a blessing or a curse to engage in "Warp Speed" in vaccine research and development in the United States?. World Affairs, 2020, (18): 70. (in Chinese)

11 顾强, 王瑞妍, 董瑞青, 等. 美国到底有没有产业政策?——从《美国先进制造业领导战略》说起. 产业经济评论, 2019, (3): 113-124.
Gu Q, Wang R Y, Dong R Q, et al. Does America have an

industrial policy at all? — Starting with *America's Advanced Manufacturing Leadership Strategy*. Review of Industrial Economics. 2019, (3): 113-124. (in Chinese)

12 NSTC. The national artificial intelligence research and development strategic plan: 2019 update. (2019-06-01) [2022-04-13]. https://www.nitrd.gov/pubs/National-AI-RD-Strategy-2019.pdf.

13 程如烟, 王开阳. 美国技术政策新动向浅析. 全球科技经济瞭望, 2022, 37(1): 1-7.

Cheng R Y, Wang K Y. Analysis of new trends in American technology policy. Global Science, Technology and Economy Outlook, 2022, 37(1): 1-7. (in Chinese)

14 吴丹丹, 钟琪, 王子晨. 典型国家基础研究投入的协调机制比较研究. 中国高校科技, 2016, (5): 10-12.

Wu D D, Zhong Q, Wang Z C. A comparative study on the coordination mechanism of basic research investment in typical countries. China University Science & Technology, 2016, (5): 10-12. (in Chinese)

15 刘薇祯平. 英首相取消“精英签证”配额将在全球范围内吸引科学、技术人才. 留学, 2019, (16): 16.

Liu W Z P. British prime minister cancels “elite visa” quota and will attract scientific and technological talents worldwide. Studying Abroad, 2019, (16): 16. (in Chinese)

16 蔡杨. 美国创新与竞争法案对我国有何影响. 网络传播, 2021, (6): 72-73.

Cai Y. How does the American Innovation and Competition Act affect my country. New Media, 2021, (6): 72-73. (in Chinese)

17 郑思聪. 开放科学将推动数字时代的发现. 科技中国, 2022, (2): 102-104.

Zheng S C. Open science will promote discovery in the digital age. Scitech in China, 2022, (2): 102-104. (in Chinese)

Ten-year Review and Future Trend of Scientific and Technological Reform

HE Defang[1] TANG Fuqiang[1] LIU Hui[2*]

(1 Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862, China;
2 Center for Science and Technology Personnel Exchange and Development Service, Ministry of Science and Technology, Beijing 100045, China)

Abstract From the aspects of the macro-governance capability of science and technology (S&T), the mechanism for tackling emerging problems, the life-time career of S&T researchers, the innovation chain of S&T activities, the life cycle of enterprises, innovation players, regional innovation system, and the ecology of S&T innovation, this study systematically reviews the practical exploration and effects of China's S&T reform experience since the 18th National Congress of the Communist Party of China (CPC). It also analyzes the latest S&T reforming characteristics in many other innovative countries, such as stronger strategic coordination, broader government intervention, more concern of disruptive innovation and future technology, greater efforts on talent cultivation and introduction, and better balance between the open science and S&T security. Based on these findings, we discuss the future-oriented S&T reforming trends, and provide some new ideas and prospects for establishing a strong country in S&T, and realizing the country's self-reliance and self-improvement in science and technology.

Keywords science and technology reform, science and technology innovation, innovation governance, innovation policy, reform trend

*Corresponding author



贺德方　中华人民共和国科学技术部副秘书长。曾任中国科学技术信息研究所所长。主要研究领域：科技政策与管理、信息资源与共享等。出版《情报工程学的探索与践行》等学术专著10余部，发表《科技创新政策体系构建及实践》等学术论文70余篇，获得省部级科技奖8项。参与、组织多项国家科技创新政策，以及科技进步法、科技成果转化法的制定、起草与落实工作。E-mail: hedf@istic.ac.cn

HE Defang　Deputy Secretary-General of the Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China (MOST), former Director of Institute of Scientific and Technological Information of China. His research focuses on science and technology policy and management, information resources and sharing, etc. He has published more than 10 academic monographs, such as *Exploration and Practice of Information Engineering*, and more than 70 academic papers, such as *Construction and Practice of Policy System of Science and Technology Innovation*. He has won 8 provincial and ministerial Science and Technology Awards. He has participated in or organized the formulation, drafting and implementation of national science and technology innovation policy, science and technology progress law, and science and technology achievements transformation law for many times. E-mail: hedf@istic.ac.cn



刘　辉　中华人民共和国科学技术部科技人才交流开发服务中心副研究员。主要研究领域为科技政策、科技评估等。参与出版《科技评估方法与实务》《创新政策影响评估手册》《科技体制改革进展报告（2012—2020年）》等学术专著，发表《关于科技人才评价改革若干重点举措的探讨》等多篇学术论文。主持科学技术部战略研究专项、科学技术部监督评估专项、北京市科技计划研究项目等10余项重要项目。参与多项国家科技政策的起草、制定与评估工作。E-mail: lhncste@126.com

LIU Hui　Associate Professor of Center for Science and Technology Personnel Exchange and Development Service, Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China (MOST). His main research areas are related to science and technology policy, science and technology evaluation, etc. He has participated in the publication of academic monographs, such as *Science and Technology Evaluation Methed and Practice*, *Handbook of Innovation Policy Impact Assessment* and *Progress Report on the Reform of Science and Technology System* (2012–2020), and published academic papers, such as *Discussion on Some Key Measures for the Reform of Science and Technology Talent Evaluation*. He has presided more than 10 important projects, such as strategic research special project of Ministry of Science and Technology, supervision and evaluation special project of Ministry of Science and Technology, and Beijing Science and Technology Plan research project. He has participated in the drafting, formulation and evaluation of many national science and technology policies. E-mail: lhncste@126.com

■责任编辑：文彦杰